Lane Medical Library

Aus dem Hygienischen Institut der Universität Kiel
(Direktor i. V. Professor Dr. med. Bitter.)

Die Wirkung von verdautem Jodtropon auf das Wachstum vom Bakterium Coli.

*

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Vorgelegt von
Wilhelm Stapel
aus Kiel.

Kiel 1928
Druck der Kieler Zeitung, G. m. b. H., Kiel

Aus dem Hygienischen Institut der Universität Kiel
(Direktor i. V. Professor Dr. med. Bitter.)

Die Wirkung von verdautem Jodtropon auf das Wachstum vom Bakterium Coli.

*

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Vorgelegt von
Wilhelm Stapel
aus Kiel.

Kiel 1928
Druck der Kieler Zeitung, G. m. b. H., Kiel

Meinem lieben Schwiegervater
Herrn Zahnarzt Theodor Hinrichsen
in Dankbarkeit gewidmet

Nr. 3
Rektoratsjahr 1928/29
Referent: Prof. Dr. Bitter
Zum Druck genehmigt:
Prof. Dr. Stertz
Dekan

Das Arndt-Schulz'sche biologische Grundgesetz handelt von der Rolle der Reizstärke für die biologischen Vorgänge. Es wurde von R. Arndt folgendermaßen formuliert:

„Das Leben bedarf zu seinem Entstehen und Bestehen Reize. Reize erwecken es, Reize unterhalten es und Reize steigern es. Reize machen es aber auch erstarren, machen es latent. Sie können es endlich sogar aufheben und vernichten. Schwache Reize nun fachen die Lebenstätigkeit an, d. h. die Tätigkeit, an welcher wir das Leben erkennen, stärkere, mittelstarke beschleunigen, fördern sie, starke hemmen und stärkste heben sie auf."

Hugo Schulz dehnte das von Arndt für physiologische Verhältnisse aufgestellte Gesetz auf die Pathologie und auf die Wirkung aller Heilmittel aus.

Er zeigte, daß ein und dasselbe Zellgift auf Mikroorganismen ganz verschieden wirkt, je nach seiner Menge: bestimmte kleine Dosen sind indifferent, etwas höhere fördern die Lebenstätigkeit, noch größere hemmen sie, größte töten sie ab. Als Mikroorganismen wählte Schulz Hefezellen, als Kriterium der Lebensäußerung benutzte er die Menge des bei der Gärung gebildeten Gases. So konnte er von Sublimat, Jod, Jodkalium, Brom, Salicylsäure, Ameisensäure Konzentrationen auffinden, in denen diese Substanzen die Vergärung von Zuckerlösungen durch Hefe begünstigten, während andere Konzentrationen hemmen.

Zur Erleichterung des Verständnisses für unsere Aufgabe: Feststellung der Wirkung von verdautem Jodtropon auf das Wachstum vom Bakterium Coli, erscheint ein Hinweis auf die Veröffentlichung von Hühe aus dem Jahre 1909 angebracht. Er schloß aus seinen Versuchen, daß alle Bakteriengifte in entsprechenden Verdünnungen eine begünstigende Reizwirkung auf die Bakterienvermehrung ausübe, und sieht hierin einen Befund, in dem das Arndt-Schulz'sche Gesetz zum Ausdruck kommt.

Der Gedankengang, der Hünes Versuchen zugrunde lag, läßt sich folgendermaßen charakterisieren: Eine an Zahl bekannte Bakterienmenge, die man mit steigenden Konzentrationen eines Bakteriengiftes versetzt, muß eine Zunahme der Keimzahl erkennen lassen, wenn die geprüfte Konzentration die Lebenstätigkeit fördert, dagegen umgekehrt eine Keimverminderung, wenn die Lebenstätigkeit ungünstig beeinflußt wird. Die Richtigkeit dieser Vorstellung prüfte Hüne in einer Versuchsanordnung, die mit seinen eigenen Worten wiedergegeben sei: „In

Reagenzröhrchen kam je 1,0 einer Flüssigkeit, welche in Kochsalzlösung das Zellgift in abgestufter Menge in Lösung enthielt, dann 0,2 Bouillon (nach meinen früheren Untersuchungen gehen beim Überimpfen von Bakterien in Kochsalzlösungen, die $^1/_6$ bis $^1/_5$ Bouillon enthielten, am wenigsten Keime zugrunde) und schließlich ein Tropfen einer Bakterienaufschwemmung (physiologische Kochsalzlösung und $^1/_6$ Bouillon) 1:10 000."

„Nachdem die noch vorher leicht geschüttelten Reagenzgläser 4 Stunden bei 37° Celsius gestanden hatten, wurden in sie hinein 8,0 Gelatine von etwa 30° Celsius geschüttet und dann mit dem gesamten Inhalt Gelatineplatten gegossen. Diese standen 3 Tage bei Zimmertemperatur. Die Zählung wurde vermittels des Wolfhügelschen Zählapparates vorgenommen."

Bei diesem Vorgehen erhielt Hüne je nach der Konzentration des Bakteriengiftes verschieden hohe Keimzahlen. Bestimmte kleine Dosen ließen ungefähr die gleiche Zahl Kolonien aufgehen wie die Kontrollversuche ohne Gift, größere Dosen ergaben eine höhere Koloniezahl, weiter steigende Dosen dagegen bewirkten eine zunehmende Verminderung der Kolonienzahl, die schließlich bei bestimmten großen Giftmengen auf Null sank.

Hüne hatte seine Versuchsröhrchen, die steigende Giftmengen enthielten, mit der gleichen Bakterienmenge beimpft. Da in den zur Zählung der Keime angelegten Gelatineplatten nicht überall die gleiche, sondern eine von der Giftmenge abhängige Kolonienzahl aufging, schloß Hüne, daß die eingesäten Bakterien sich infolge der Reizwirkung passender Giftmengen vermehrt hätten. Er hatte dabei die Vorstellung, daß sich die keimvermehrende Wirkung innerhalb der 4 Stunden, während welcher er die Gemische bei 37° Celsius stehen ließ, einstellen würde. Je mehr die Bakterienvermehrung begünstigt worden war, je häufiger also die Zellteilungen erfolgten, desto größer mußte die Zahl der Keime am Schluß seiner Beobachtungenzeit von 4 Stunden angewachsen sein. Beweis: die Zahl der Kolonien, die entstanden, wenn jetzt zum Zwecke der Keimzählung Gelatineplatten gegossen wurden.

Die wichtige Stellung, die Jod und seine Präparate in der modernen Therapie einnehmen, ließ es uns berechtigt und wünschenswert erscheinen, ein Jodpräparat in ähnlicher Weise zu prüfen und hierfür ein Präparat zu wählen, welches das Jod in organischer Bindung enthält. Als Typus eines solchen schien für diese Versuche das Jodtropon der Troponwerke Köln-Mühlheim am geeignetsten.

Jodtropon ist ein Jodpräparat mit 5 % Jod (berechnet auf Trockensubstanz) in intramolekularer Bindung an Eiweiß. Diese

Bindungsform ist charakteristisch für Jodtropon. Das Jod bleibt bei der Verdauung an Bruchstücken des Eiweißmoleküls haften und gelangt in organischer Form in die Blutbahn. Dadurch wird eine volle Ausnutzung bei Vermeidung jeglicher Nebenwirkungen erzielt. Nach Versuchen an Kaulquappen enthält Jodtropon Jodverbindungen, die dem Thyreoglobulin der Schilddrüse nahestehen.

Es soll nun geprüft werden, inwieweit an Eiweiß gebundenes Jod, das verdaut ist, fördernd bezw. hemmend auf die normale Bakterienflora des Darmes wirken kann.

Die Bakterienflora des normalen Magens und des Dünndarmes des Menschen ist erst in neuester Zeit systematisch untersucht worden unter Benutzung des von Ganter und van der Reis angegebenen Darmschiffchens, eines Apparates, mit dem man aus beliebigen Darmabschnitten Chymusproben entnehmen kann. Auch wurden bei Operationen aus verschiedenen Darmabschnitten des Menschen Proben steril entnommen und untersucht.

Mit dieser Methodik ist es gelungen, einen Einblick in die bakteriologischen Verhältnisse des Darmes zu tun, sowohl unter normalen als auch unter krankhaften Verhältnissen des Menschen.

Die sehr wichtigen und verdienstvollen Untersuchungen van der Reis' ergaben folgende beim gesunden Erwachsenen zu erhebenden Normalbefunde:

Die „obligate darmeigene Flora" des ingestafreien Darmes ist in Übereinstimmung mit den an Fistelträgern und Leichendarm erhobenen Befunden keimarm. Ein jeder Teil des Dünndarmes hat seine eigene, wenn auch monotone spärliche Flora. Das gilt besonders von den hohen Darmabschnitten. Im oberen Dünndarm finden sich bei Anwendung der Gram- und der Weigert-Escherich-Färbung nicht sehr zahlreiche grampositive Lang- und Kurzstäbchen, außerdem lanzettförmige Diplokokken, die ebenfalls grampositiv sind. Im mittleren Dünndarm wird die Flora etwas reichhaltiger, aber nicht artenreicher. Die Lang- und Kurzstäbchen stehen aber hier gegenüber den Kokken im Vordergrund. Neben dieser grampositiven Flora treten nunmehr aber auch einige gramnegative Stäbchen in Erscheinung. Diese gramnegative Flora nimmt nach den unteren Dünndarmabschnitten hin allmählich zu, die grampositiven dagegen langsam ab, ohne indessen von der Zahl der im Zunehmen begriffenen gramnegativen Flora erreicht zu werden. Zu diesen gramnegativen Keimen gehört neben dem Bakterium lactis aerogenes die Coligruppe.

Von den 72 vorhandenen Coliarten (Bitter) ist für unsere Untersuchung ein Bakterium Coli imperfectum benutzt worden, das sich durch seine besonders starke Wachstumsintensität aus-

zeichnete und deswegen für unsere Versuche besonders geeignet erschien.

Als Bakterium Coli imperfectum hat es die Nomenklatur bezeichnet, weil es wie die Angehörigen der engeren Ruhr-, Typhus-, Paratyphus-, Enteritis-Gruppe Milchzucker nicht unter Säurebildung zerlegt, ihm aber sonst alle Eigentümlichkeiten der Coligruppe im engeren Sinne, insbesondere das Indolbildungsvermögen, eigen sind und es beweglich ist. Wallbildungs- und Hämolysierungsvermögen besaß der verwendete Stamm nicht.

Gehen wir nun an die Beschreibung der Versuchstechnik.

Zunächst wurde das für die Herstellung der künstlichen Pepsin-Trypsin-verdauten Jodtroponlösung zu benutzende Pepsin auf seine Wirksamkeit nach Vorschrift des deutschen Arzneibuches geprüft.

Zu diesem Zwecke wurde von einem Hühnerei, welches 10 Minuten in kochendem Wasser gelegen hatte, das erkaltete Eiweiß durch ein zur Bereitung von grobem Pulver bestimmtes Sieb gerieben. 10 g dieses zerteilten Eiweißes wurden mit 100 ccm warmem Wasser von 50° Celsius und 10 Tropfen Salzsäure gemischt und dann 0,1 g des für die Verdauung zu benutzenden Pepsins hinzugefügt. Dieses Gemisch blieb unter wiederholtem Durchschütteln eine Stunde bei 45° Celsius stehen. Nach Ablauf dieser Zeit war das Eiweiß bis auf wenige, weißgelbliche Häutchen verschwunden und damit die Wirksamkeit des Pepsins bewiesen.

Nachdem auf diese Weise die Brauchbarkeit des für die Herstellung von verdautem Jodtropon zu verwendenden Pepsins sichergestellt war, ging es an die Bereitung der verdauten Lösung selbst.

Es wurde in einem Becherglase 1 g Pepsin mit etwas Wasser aufgelöst, 10 ccm 25%ige Salzsäure hinzugetan und aufgefüllt mit Wasser, bis das Gefäß 490 ccm enthielt. Mit dieser klaren Lösung wurden 2 g zerriebenen Jodtropons übergossen. Das Ganze blieb dann 4 Stunden bei 37° Celsius im Brutschrank stehen. Dann wurde die Lösung filtriert und das Filtrat mit Natriumcarbonat schwach alkalisch gemacht. Weiter wurde 0,05 g Trypsin hinzugesetzt, so daß der Trypsingehalt einer Verdünnung von 0,1:1000 entsprach. Nach zweistündigem Stehenlassen im Thermostaten bei 37° Celsius konnte nunmehr diese Pepsin-Trypsin-verdaute Lösung für unsere Wachstumsversuche benutzt werden, die, wie folgt, vor sich gingen:

I. Vorversuch:

Ein auf Schrägagar frisch gezüchteter Coli imperfectum-Stamm, 18—24 Stunden alt, wurde mit 10 ccm sterilen Leitungs-

wassers aufgeschwemmt. Die Verwendung von sterilem Leitungswasser zur Herstellung von Aufschwemmungen lebender Bakterien, die möglichst wenig geschädigt werden sollen, empfiehlt sich nach den Versuchsergebnissen Bitters. Sieben Reagenzröhrchen wurden mit je 10 ccm Nährbouillon gefüllt und dieser dann in nachstehender Weise eine Coli-Aufschwemmung und die Pepsin-Trypsin-verdaute Jodtroponlösung hinzugesetzt:

Röhrchen I: nur Bouillon zur Kontrolle der Sterilität der Bouillon;
„ II: Bouillon beimpft mit einer normalen Platinöse der Coli-Aufschwemmung;
„ III: beimpft wie II plus 0,1 ccm der nochmals 1:100 verdünnten verdauten Jodtroponlösung;
„ IV: beimpft wie II plus 1 ccm von der gleichen Verdünnung;
„ V: beimpft wie II plus 0,1 ccm der unverdünnten verdauten Lösung;
„ VI: beimpft wie II plus 1,0 ccm desgleichen;
„ VII: beimpft wie II plus 5,0 ccm desgleichen.

Von diesen Röhrchen II bis VII wurden mittels sterilen Leitungswassers Verdünnungen und zwar

1. sofort
2. nach 24stündiger Bebrütung der Röhrchen
3. nach 48 „ „ „ „
4. nach 72 „ „ „ „

hergestellt von:

a) 1:1000
b) 1:1000 000
c) 1:1000 000 000
d) 1:1000 000 000 000

und je 1 ccm dieser Verdünnung auf Agarplatten ausgesät.

Nach je 24stündigem Stehen der Platten im Brutschrank wurde festgestellt, daß sich auf den Platten

zu a) unzählbare Kolonien
zu b) zählbare Kolonien
zu c) und d) keine Kolonien entwickelt hatten.

Es war also somit eine geeignete Verdünnung (1:1000 000) gefunden, mit welcher der Hauptversuch anzustellen war.

II. Hauptversuch.

Zu diesem Behufe wurde eine neue verdaute Jodtroponlösung angesetzt, ein weiterer Colistamm aufgeschwemmt und wieder 7 Reagenzröhrchen mit je 10 ccm Nährbouillon plus Coli-Aufschwemmung plus Pepsin-Trypsin-verdautes Jodtropon

hergestellt in gleicher Weise wie beim Vorversuch (Seite 6 u. 7) beschrieben worden ist.

Von den Röhrchen II bis VII wurde die beim Vorversuch als besonders geeignete Verdünnung 1:1000 000 und zwar

1. sofort
2. nach 24stündiger Bebrütung der Röhrchen
3. nach 48 „ „ „ „
4. nach 72 „ „ „ „

bereitet und je 1 ccm der Verdünnungen auf Agarplatten ausgesät.

Nach 24stündigem Stehen der Schalen im Brutschrank wurde ein zu erwartendes, auszählbares Ergebnis erzielt, das in nachstehendem Schema seinen Niederschlag findet:

Es ergab die Aussaat aus Röhrchen	sofort	nach 24-	nach 48-	nach 72-	
		stündigem Brüten			
II	—	350	400	405	Kolonien auf der bezüglichen Platte
III	—	330	480	480	
IV	—	300	525	510	
V	—	415	585	580	
VI	—	340	590	570	
VII	—	385	490	495	

In Kurvendarstellung: (siehe Anlage).

Darnach ist als Ergebnis der beschriebenen Versuchsanordnung Nachstehendes festzustellen:

1. Nach sofortiger Aussaat aus den Röhrchen II bis VII sind überhaupt keine Kolonien auf den Platten gewachsen. Dieses Ergebnis ist einigermaßen überraschend, da doch die Bouillonröhrchen alle mit ziemlich massiven Dosen von Colibakterien infiziert waren. Eine vorübergehende Schädigung der Bakterien durch das zugesetzte Verdauungsgemisch erscheint aus dem Grunde wenig wahrscheinlich, weil ja auch aus dem Röhrchen II, das dieses Gemisch nicht enthielt, keine Coli-Kolonien sich nach der sofortigen Aussaat entwickelten. Man müßte an einen groben Versuchsfehler denken, wenn nicht in mehreren Versuchsreihen hintereinander das gleiche Ergebnis zutage gefördert wäre.

2. Anders gestaltete sich das Bild bei den Aussaaten, die nach 24stündiger usw. Bebrütung der Bouillonkulturen vorgenommen wurden. Das Bakterium Coli im Röhrchen II (ohne jeglichen Zusatz) zeigt eine gute Vermehrung, die aber, wie ein Blick auf die beigefügten Kurven ergibt, weit hinter der in den Röhrchen

mit Zusatz von verdautem Jodtropon in irgend einer Konzentration zurückbleibt:

nach 24stündiger Bebrütung 350 Kolonien
nach 48 „ „ 400 „
nach 72 „ „ 405 „

3. Bei Zusatz von 0,1 ccm Lösung in der Verdünnung 1:100 (Röhrchen III) ist ein gesteigertes Wachstum zu konstatieren. Das Wachstumsoptimum wurde hier nach 48stündiger Bebrütung gefunden, während sich nach 72stündiger keine Wachstumssteigerung mehr zeigte:

nach 24stündiger Bebrütung 350 Kolonien
nach 48 „ „ 480 „
nach 72 „ „ 480 „

4. Bei Zusatz von 1,0 ccm Lösung in der Verdünnung von 1:100 (Röhrchen IV) ist das Wachstum weiter angestiegen. Sein Optimum zeigt sich auch hier nach 48stündiger Bebrütung, während weiterhin bereits eine Wachstumshemmung gegenüber dem Optimum eingetreten ist:

nach 24stündiger Bebrütung 300 Kolonien
nach 48 „ „ 525 „
nach 72 „ „ 510 „

5. Bei Zusatz von 0,1 ccm Lösung (Röhrchen V) ist die Wachstumsintensität weiterhin gestiegen. Auch hier liegt das Optimum nach 48stündiger Bebrütung. Nach 72stündiger ist die Kurve bereits im Absinken begriffen:

nach 24stündiger Bebrütung 415 Kolonien
nach 48 „ „ 585 „
nach 72 „ „ 580 „

6. Bei Zusatz von 1,0 ccm Lösung (Röhrchen VI) ist nach 48stündiger Bebrütung die höchste Wachstumsintensität überhaupt festzustellen, während sie nach weiterer Bebrütung langsam nachläßt:

nach 24stündiger Bebrütung 340 Kolonien
nach 48 „ „ 590 „
nach 72 „ „ 570 „

7. Bei Zusatz von 5,0 ccm Lösung (Röhrchen VII) liegt das Wachstumsoptimum nach 72stündiger Bebrütung, erreicht aber lange nicht die Höhe von Röhrchen V u. VI, nähert sich vielmehr den Röhrchen IV u. III, bleibt weit hinter dem Optimum von V u. VI zurück, steht aber immer noch weit höher als das im Röhrchen II:

nach 24stündiger Bebrütung 385 Kolonien
nach 48 „ „ 490 „
nach 72 „ „ 495 „

Bei der Bewertung dieses Ergebnisses ist allerdings zu bedenken, daß in dem Röhrchen VII aus insgesamt 15 ccm Inhalt die Verdünnung der Aussaat von 1:1000 000 hergestellt wurde, während bei Röhrchen VI dieselbe nur aus 11 ccm, bei den andern aus 10—11 ccm diese Herstellung erfolgte. Trotz dieser Fehlerquelle können die Resultate doch einiges Sichere besagen:

Durch Zusatz von verdauten Jodtroponlösungen 0,1 ccm (1:100), 1,0 ccm (1:100), 0,1 ccm, 1,0 ccm und 5,0 ccm ist eine Förderung des Wachstums des Bakterium Coli imperfectum erzielt worden gegenüber der Kontrolle (Röhrchen II). Das Wachstumsoptimum liegt bei Zusatz von 1,0 ccm nach 48 Stunden.

Bei weiterer Erhöhung der Jodtroponkonzentrationen wird gegenüber den übrigen mit Tropon versetzten Röhrchen ein Zurückbleiben in der Wachstumsintensität gefunden, das vielleicht bei geeigneter Versuchsanordnung (Zusatz kleiner Mengen einer stärker konzentrierten verdauten Jodtroponlösung) unter das des Kontrollröhrchens gedrückt werden kann.

Mit anderen Worten: verdautes Jodtropon ist in der Lage, in geringeren Konzentrationen die Ernährungsbedingungen des Bakterium Coli zu verbessern.

Es ist also auch durch unsere Untersuchung ein Beitrag für die Richtigkeit des im übrigen nicht immer gültigen Arndt-Schulz'schen Grundgesetzes erbracht worden, nämlich, daß geringe Reize die Lebenstätigkeit anfachen, stärkere sie fördern, starke sie hemmen und stärkste sie aufheben.

Bemerken möchte ich noch, daß mir beim Auszählen der Platten mit wachstumsförderndem Jodtroponzusatz aufgefallen ist, daß die gewachsenen Kolonien durchschnittlich größer waren als die Kolonien auf den jodtroponfreien Platten. Ich schließe daraus, daß die günstige Wirkung optimaler Jodtroponmengen auch darin zum Ausdruck kommt, daß die aufgegangenen Kolonien einen meßbaren größeren Umfang erreichen als auf den jodtroponfreien Kontrollnährböden.

Ich möchte daher wünschen, daß diese auffallende Tatsache Anregung geben möge zum weiteren Forschen der günstigen Jodtroponwirkung in obiger Richtung.

Für die Praxis könnte man vorsichtig die Vermutung aussprechen, daß durch diejenigen Jodtroponmengen, die im verdauten Zustande unresorbiert den Darm passieren, ein wohltätiger Einfluß auf die normale Darmflora ausgeübt wird, was, wenn es sich bei weiteren in dieser Richtung vorzunehmenden Untersuchungen bewahrheitete, zweifellos nicht gleichgültig wäre.

Zum Schlusse möchte ich nicht versäumen, Herrn Prof. Dr. Bitter für die Anregung zu dieser Arbeit und seine liebenswürdige Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Bitter, Ludwig: Über das Absterben von Bakterien auf den wichtigeren Metallen und Baumaterialien. Zeitschr. f. Hygiene 1911, Bd. 69.

Bitter, L., u. Löhr, W.: Zur Bakteriologie des Magens und der oberen Darmabschnitte bei chirurgischen Magenerkrankungen. Arch. f. klin. Chirurgie 1926, Sonderabdruck aus Bd. 139, Heft 1.

Hofmann, Paul: Über die Gültigkeit des Arndt-Schulz'schen biologischen Grundgesetzes bei der Wirkung von Bakteriengiften. Zentralbl. f. d. gesamte Hygiene Bd. 2, 1922/23 und Arch. f. Hygiene, Bd. 91, 1922.

Hardt, Anna: Studien zum Arndt-Schulz'schen Gesetze. Zentralbl. f. d. gesamte Hygiene Bd. VII, 1924, und Zeitschr. f. Immunitätsforschung und experimentelle Therapie. Bd. 38, 1923/24.

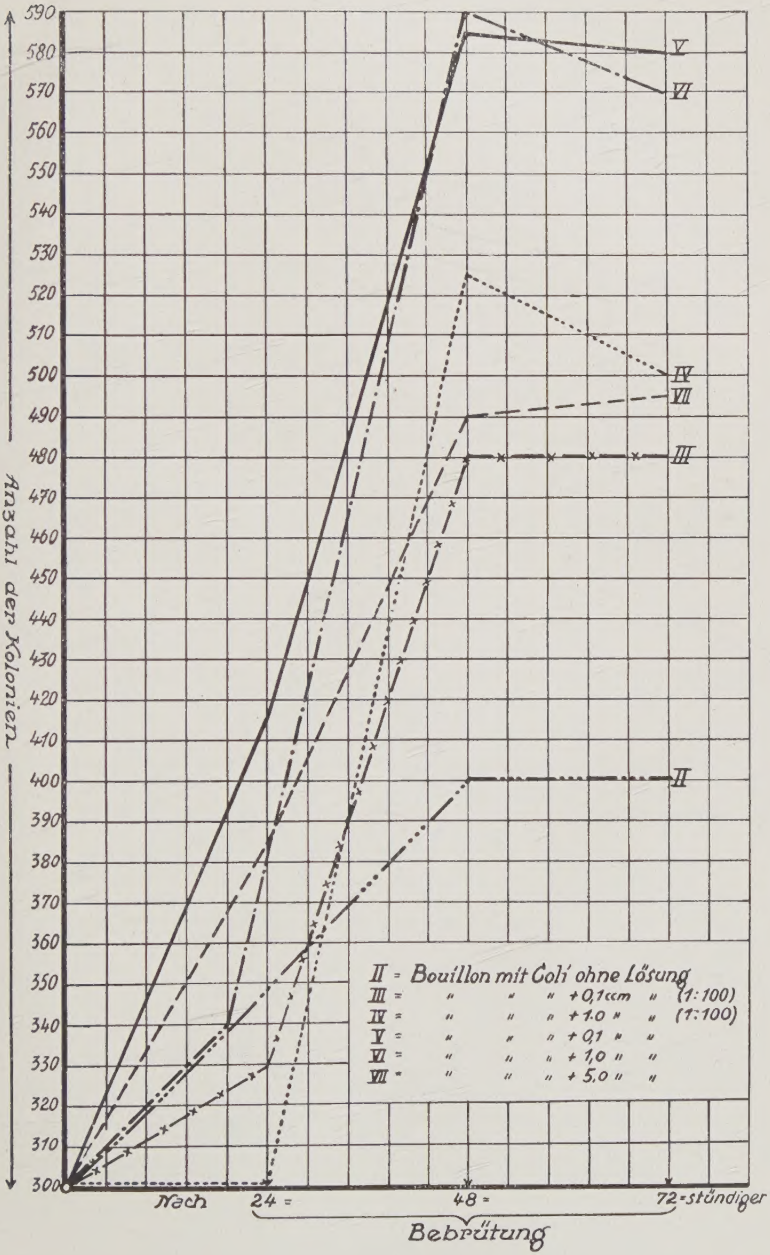
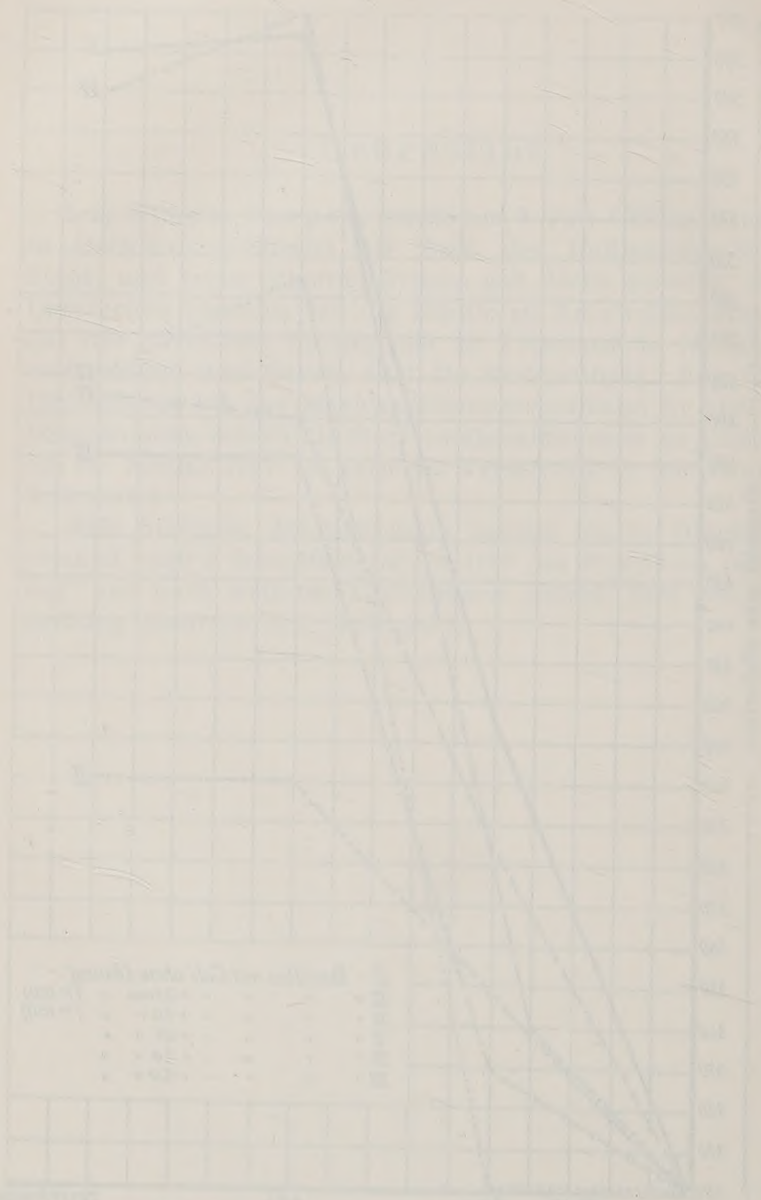
König, J.: Chemie der menschlichen Nahrungsmittel, Bd. III, Teil 1. Allgemeine Untersuchungsverfahren.

Lebenslauf.

Ich, Wilhelm Stapel, wurde am 9. Juli 1880 zu Neustrelitz in Mecklenburg-Strelitz als Sohn des Hofbeamten Wilhelm Stapel und seiner Ehefrau Frieda, geb. Meltz geboren. Bis zur Unterprima besuchte ich die Schule zu Neustrelitz, ging dann auf das städtische Gymnasium zu Friedland in Mecklenburg und bestand dort Ostern 1900 die Reifeprüfung. Von 1900 bis 1926 gehörte ich der Marinezahlmeisterlaufbahn in allen ihren Dienstgraden, zuletzt als Marinestabszahlmeister an und erhielt am 29. Januar 1927 die erbetene Versetzung in den dauernden Ruhestand.

Mein Studium, Zahlheilkunde, begann ich im Oktober 1924, bestand nach 3 Semestern Ostern 1926 das Physikum mit „sehr gut“ und nach weiteren 4 Semestern Ostern 1928 die Staatsprüfung ebenfalls mit „sehr gut“.

Anlage.


590
580
570
560
550
540
530
520
510
500
490
480
470
460
450
440
430
420
410
400
390
380
370
360
350
340
330
320
310
300
Anzahl der Kolonien
V
VI
IV
VII
III
II
II = Bouillon mit Coli ohne Lösung
III = " " " + 0,1 ccm " (1:100)
IV = " " " + 1,0 " " (1:100)
V = " " " + 0,1 " "
VI = " " " + 1,0 " "
VII = " " " + 5,0 " "
Nach 24 = 48 = 72-ständiger
Bebrütung